

Оперативное лечение гетерогенного деформирующего артроза коленного сустава

В.Д. Макушин, О.К. Чегуров, Е.А. Волокитина

Surgical treatment of heterogenous deforming arthrosis of the knee

V.D. Makushin, O.K. Chegourov, E.A. Volokitina

Государственное учреждение науки

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган
(генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

Под нашим наблюдением находилось 179 больных с гетерогенным деформирующим гонартрозом в возрасте от 18 до 72 лет. В 10,6% случаев заболевание было двусторонним. Стадию процесса устанавливали по классификации Н.С. Косинской (1961). Лечебно-реабилитационный процесс включал диагностику, применения методик оперативного лечения гонартроза по дифференцированным показаниям в зависимости от анатомофункциональных нарушений, консервативную терапию. В основе методик оперативного лечения лежат новые технологические решения, базирующиеся на приемах минимальной травматичности. Изучение ближайших и отдаленных результатов лечения показало, что положительные исходы были достигнуты в 94,4% случаев.

Ключевые слова: коленный сустав, гонартроз, чрескостный остеосинтез, аппарат Илизарова.

We observed 179 patients with heterogenous deforming gonarthrosis at the age of 18-72 years. The disease was bilateral in 10,6% cases. The process stage was determined according to N.S. Kosinskaya's classification (1961). The process of treatment and rehabilitation included diagnostics, use of surgical techniques for treatment of gonarthrosis according to differentiated indications, depending on the anatomofunctional disorders, conservative treatment. New technological approaches, based on the procedures of little damage, form the basis of the surgical techniques with the Ilizarov apparatus. The study of immediate and long-term results demonstrated, that positive outcomes were achieved in 94,4% cases.

Keywords: the knee, gonarthrosis, transosseous osteosynthesis, the Ilizarov apparatus.

ВВЕДЕНИЕ

Дегенеративно-дистрофические заболевания коленного сустава поражают мужчин и чаще женщин всех этнических групп населения России.

По данным О.А. Ушаковой [1], гонартроз встречается у 54,5% больных с дегенеративно-дистрофическими поражениями суставов, которые в 6,5% случаев приводят к инвалидности. Ухудшение структуры и функции сустава снижает качество жизни пациентов.

К настоящему времени раскрыты многие этиопатогенетические аспекты гонартроза и описаны диагностические приемы исследования. Предложен большой арсенал оперативных вмешательств, но, как показывает клиническая практика, лечение не всегда предупреждает или задерживает прогрессирование дегенеративно-дистрофического процесса в тканях

коленного сустава.

В научной литературе последних лет все больше внимания уделяется разработке щадящего оперативного лечения на принципах суставной биомеханики.

В лаборатории патологии крупных суставов Российского научного центра «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова разработана концептуальная модель нарушения биомеханики нагружения сустава, на основе которой планируются оперативные вмешательства (рис. 1).

Практическое использование данной концептуальной модели в клинике, а также изучение эффективности ортопедического лечения дегенеративно-дистрофических поражений коленного сустава в различных возрастных группах и явилось целью нашего исследования.



Рис. 1. Концептуальная модель нарушения биомеханики нагружения сустава

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В клинике центра под наблюдением находилось 179 больных с гетерогенным деформирующим артозом коленного сустава в возрасте от 18 до 72-х лет. Давность заболевания у поступивших на лечение составляла от 2-х до 17 лет. Женщин было 112, мужчин – 67. У 19 больных (10,6%) был деформирующий артоз обоих коленных суставов. Анализ результатов лечения в данной группе производился по суставу с преобладающим болевым синдромом.

Стадию деформирующего артоза устанавливали по классификации Н.С. Косинской [5]. Кроме этого, для определения фронтального угла отклонения голени выполняли функциональные рентгенограммы в положении больного "стоя" на исследуемой ноге. По профильной и аксиальной рентгенограммам определяли положение надколенника и мышцелков суставных концов, а также критерии Insal-Salvati, Blackborne-Pill, Blumensaat [6]. В необходимых случаях производили контрастную рентгенографию или компьютерную томографию коленного сустава.

При подозрении на наличие менисцита или кисты Бейкера проводили сонографическую диагностику степени структурных изменений.

При измерении внутрикостного давления использовали обычные инъекционные иглы марки

И-65. С помощью электродрели на операционном столе иглу с мандрено вводили в верхнюю треть диафиза большеберцовой кости. Запись проводили на "Минграфе-4" фирмы "Siemens-Elema". Давление регистрировали в мм рт.ст. Исследование проводили до и после операции, а затем в динамике в течение 4-х суток, для чего полость иглы соединяли повторно с датчиком давления.

При поступлении все пациенты жаловались на различной интенсивности боли в коленном суставе. Боли в покое отмечались в 60% случаев, и в подавляющем количестве наблюдений пациенты отмечали очень сильные и мучительныеочные боли. Больные старались меньше передвигаться и постоянно для облегчения боли использовали анальгетики. Как правило, это были пациенты со второй и третьей стадиями гонартроза. Особенно болезненными были вход и выход из общественного транспорта и преодоление лестничных маршей.

В анамнезе 56 пациентов указывали на острую или хроническую травму коленного сустава. Ранее, до поступления в клинику Центра, оперировано 17 больных по поводу разрыва мениска или повреждения связочного аппарата. Больные отмечали постепенное образование

деформации. У 51 больного при нагрузке было варусное отклонение голени и у трех – вальгусное. По рентгенограммам латерализация надколенника отмечена в трех случаях, в остальных – медиализация. Как следует из анамнестических данных, травмы и предшествующие операции являлись причиной образования деформаций коленного сустава с последующим развитием контрактур, облитерации полости сустава и хондромаляции хрящей феморо-пателлярного сочленения.

В 128 случаях (71,5%) пациенты неоднократно консервативно лечились (биостимуляторы, противовоспалительные и хондропротекторные препараты, внутрисуставное введение ингибиторов протеаз).

Распределение пациентов по структурным изменениям в тканях коленного сустава было следующим:

1. В анамнезе 25 пациентов в возрасте до 30 лет с гонартрозом I-II стадии имелись ссылки на повреждения менисков и сумочно-связочного аппарата коленного сустава. Как правило, это были лица, занимающиеся любительским и профессиональным спортом.

2. У 11 пациентов более молодого возраста (18-35 лет) определялся диспластический гонартроз с выраженным признаками синдрома нарушения нагрузления феморо-пателлярного сочленения.

3. Гонартроз II-III стадии с превалирующей патологией на уровне феморо-пателлярного сочленения, при отсутствии нарушения биомеханической оси конечности с частичной облитерацией синовиальных заворотов, установлен у 39 пациентов, преимущественно у лиц пожилого и старческого возраста.

4. Гонартроз II-III стадии, сопровождающийся фронтальной нестабильностью с нарушением биомеханической оси конечности, отмечен у 61 пациента в возрасте от 38 до 50 лет.

5. Гонартроз всех стадий, сопровождающийся кистой Бейкера в подколенной области, был у 31 пациента в возрасте от 42-х до 70 лет.

6. III стадия гонартроза (терминальная) с качательными движениями в суставе констатирована у 6 пациентов в возрасте 45-56 лет.

7. Гонартроз вследствие ревматоидного артрита в подострой стадии заболевания имели 6 пациентов.

Изучение особенностей клинико-рентгенологической симптоматики заболевания на основе нашей концепции позволило вырабатывать хирургическую тактику и специфику оперативных вмешательств, в том числе направленных на восстановление микроциркуляторного русла и обменных процессов. При этом в основу была положена концепция о ведущей роли в патогенезе гонартроза нарушения микро-

циркуляции, приводящего к застойным явлениям, гипертензии и нарушению метаболизма.

Разработаны и применены новые технологические решения по коррекции варусной и вальгусной деформаций коленного сустава с применением аппарата Илизарова в специальных компоновках.

Принципы реконструкции берцовых костей при синдроме нарушения нагрузления феморо-пателлярного сочленения и феморально-тибиального отделов суставов складывались из следующих концептуальных положений:

- создание биомеханически правильных функциональных взаимоотношений артикулирующих суставных концов и траектории скольжения надколенника;

- улучшение микроциркуляции в субхондральной кости и тканях сустава.

Фармакологической коррекцией предусматривалось:

- снижение или купирование вторичного воспалительного синдрома синовиальной среды сустава;

- повышение устойчивости к нагрузкам суставного хряща и уменьшение его протеогликановой недостаточности.

Одновременно методом внутрисуставной гидравлической инстилляции проводилось расправление облитерированных заворотов сустава и разъединение внутрисуставных спаек, снижалось внутристное давление.

Высокая надбугорковая остеотомия большеберцовой кости выполнена у 54-х больных. При этом в 94,5% случаев она была применена для устранения варусной деформации, а в 5,5% - вальгусной.

Накладывали аппарат Илизарова в специальной компоновке. Производили чрезголовчатую поперечную остеотомию малоберцовой кости, а затем - компактотомию над бугристостью большеберцовой кости и осуществляли коррекцию соосности большеберцовой кости относительно бедренной, а в необходимых случаях - ее вентраллизацию. Последующую фиксацию остеомированных костей аппаратом осуществляли до их сращения.

У 39 пациентов в возрасте свыше 45 лет, при гонартрозе с превалирующей патологией на уровне феморо-пателлярного сустава с частичной облитерацией синовиальных заворотов и отсутствии воспалительных очагов в костях сустава, применена субхондральная реваскуляризирующая остеоперфорация (РОП) костей сустава с гидравлической инстилляцией заворотов, мобилизацией надколенника и декомпрессией костно-мозговой полости большеберцовой и бедренной костей на операционном столе.

Данный прием РОП использован у 18 больных. У 21 больного применена модифицирован-

ная методика РОП. Суть методики заключалась в субхондральной остеотрепанации сверлом 6 мм бедренной и большеберцовой костей во фронтальной плоскости, вблизи триггерных зон – спицами 1,5 мм с разбросом 6-7 сверлений в секторе 90° и активной пролонгированной декомпрессией костно-мозговых полостей бедренной и большеберцовой костей в течение 3-5 дней.

Экстирпация кисты Бейкера произведена у 31 пациента с гонартрозом. У 7 больных выполнена субтотальная синовэктомия коленного сустава по поводу хронического синовита после ревматоидного артрита.

При нестабильности надколенника вследствие дисплазии мыщелков бедра у 22-х пациентов произведена модифицированная операция медиализации бугристости и ее вентриализация с

помощью аппарата Илизарова. В случаях акинематической формы гонартроза вследствие миофасциотонодеза и выраженного феморопателлярного артроза у 6 больных произведен артролиз с миофасциотомией разгибателей голени. В 4-х случаях, при врожденном подвывихе и вывихе надколенника, выполнена операция Фридлянда-Крогиуса. Пластика передней крестообразной связки по методике Г.П. Котельникова сделана двум пациентам.

При терминальной стадии деформирующего артроза коленного сустава у 6 больных выполнен открытый артродез с фиксацией костей аппаратом Илизарова. У одного пациента произведена частичная хайлектомия надколенника. В 7 случаях производилась менискэктомия, вследствие их травматических повреждений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В группе пациентов (18), которым проводилась субхондральная РОП коленного сустава и одновременная гидравлическая инстилляция синовиальных заворотов сустава с закрытой мобилизацией надколенника, во всех случаях получен положительный эффект. Боли в покое исчезли в 77,8% наблюдений. Уже в течение первых 3-5 дней после РОП больные отмечали улучшение самочувствия, потепление в оперированной конечности, уменьшение или исчезновение болей. К 7-9 дню увеличивалась амплитуда движений в коленном суставе. При ходьбе отмечалась легкость, нагрузка была безболезненна.

После применения реваскуляризующей остеоперфорации с декомпрессией костно-мозговой полости большеберцовой кости у 21 больного исчезли боли в покое в 95% наблюдений. У всех пациентов улучшилась функция коленного сустава: увеличилась амплитуда движений, исчез дискомфорт в суставе при ходьбе.

В группе больных с первой стадией гонартроза, при измерении на операционном столе, абсолютные значения ВКД колебались от 5 до 28 мм рт.ст. (в среднем – 17,4±2,5 мм рт.ст.), со второй стадией – от 5 до 38 мм рт.ст. (в среднем – 13,0±2,9 мм рт.ст.). Непосредственно по окончании оперативного вмешательства ВКД у всех больных снижалось до 30%.

Если характеризовать кривую снижения внутренкостного давления у больных по стадиям, то нужно отметить, что у больных с первой стадией гонартроза кривая изменения давления в послеоперационном периоде была более плавная.

В группе больных (54), которым выполнялась корригирующая надбугорковая остеотомия большеберцовой кости и чрезголовчатая – малоберцовой в сочетании с РОП суставных концов, благоприятные результаты получены в

94,4% наблюдений.

Во всех случаях послеоперационный период протекал без выраженных нарушений общего состояния. Осложнения в послеоперационном периоде были у пяти пациентов. Они были купированы консервативно (в одном случае – синовит, в одном – невропатия малоберцового нерва, в трех – воспаление мягких тканей вокруг спиц). Средний срок фиксации отломков в аппарате Илизарова составил 45 ± 5 дней.

Коррекцией деформации коленного сустава с помощью аппарата Илизарова в 85,7% достигнуто стойкое исчезновение болей в суставе с восстановлением движений и в 90,5% случаев – с улучшением опорной функции конечности и восстановлением походки. В подавляющем большинстве у больных исчезли явления хронического синовита коленного сустава. В 85,7% случаев восстановлена биомеханика нагружения суставных концов и надколенника, что замедлило реактивные процессы в суставе и приостановило прогрессирование структурных разрушений. На рентгенограммах отсутствовали признаки прогрессирования костно-хрящевых разрастаний на границе артикулирующих поверхностей сустава.

Характеризуя исходы в течение одного года после лечения 32-х больных с гонартрозом и превалирующей патологией на уровне феморопателлярного сочленения, когда применялись методы коррекции положения и скольжения надколенника в зависимости от характера и тяжести нестабильности, можно констатировать, что выраженный положительный эффект достигнут в 71,9% случаев. В остальных наблюдениях отмечалась разной степени остаточная разгибательная контрактура коленного сустава (26%), или наступил рецидив (3,1%). Применение сухожильной пластики передней крестообразной

разной связки по Г.П. Котельникову привело к восстановлению переднезадней стабильности.

После синовэктомии коленного сустава, выполненной у 7 пациентов с последствиями ревматоидного артрита, только в 4-х случаях получен стойкий эффект.

Компрессионный артродез с помощью аппарата Илизарова у всех больных привел к прочному костному сращению в функционально выгодном положении. Общие данные по исходам оперативного лечения гетерогенного гонартроза представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, хорошие анатомо-функциональные результаты лечения достигнуты в 74,8% случаев. В этой группе пациенты полностью удовлетворены лечением: боли в суставе исчезли, и улучшилась его функция. В группе пациентов с удовлетворительными результатами лечения (23,3%) исходы были менее утешительными: болей в покое в суставе не

было, но они периодически появлялись при физической нагрузке, хотя были легкими и функционально переносились больными лучше, чем до операции. Работающие пациенты вернулись к труду. Во всех случаях остеотомии костей получено костное сращение с коррекцией положения конечности.

Неудовлетворительные результаты лечения составили 1,8%. Они были связаны с отсутствием эффекта субхондральной РОП и остаточной нестабильностью в коленном суставе. В этих случаях больные продолжали медикаментозное лечение.

Изучение рентгенограмм в течение года после выписки из клиники показало, что у 86% пациентов в разной степени замечены улучшения: увеличилась равномерность суставной щели, исчезли субхондральные кисты в большеберцовой кости, уменьшился субхондральный склероз и не определялось признаков прогрессирования деформирующего артроза.

Таблица 1.

ИСХОДЫ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ГЕТЕРОГЕННОГО ГОНАРТРОЗА

№	Оперативные методы	Кол-во больных	Анатомо-функциональный исход		
			хороший	удовл.	неудовл.
1.	Субхондральная остеоперфорация костей коленного сустава, в том числе:	124	91	29	4
		18	14	4	-
		21	15	5	1
		54	31	20	3
		31	31	-	-
2.	Резекция менисков	7	7	-	-
3.	Пластика передней крестообразной связки	2	2	-	-
4.	Модифицированная операция Фридлянда-Крогиуса	4	3	1	-
5.	Синовэктомия сустава с удалением хондромных тел	7	4	2	1
6.	Частичная хайлэктомия надколенника	1	1	-	-
7.	Модифицированная операция Маквет-Банди	17	15	2	-
8.	Операция Элмсли-Триллат	5	1	3	1
9.	Артролиз феморо-пателлярного сустава с миофасциотомией	6	3	3	-
10.	Артродез	6	6	-	-
ИТОГО:		179	133	40	6

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Полученные клинико-рентгенологические данные применения оперативных методик лечения гетерогенного гонартроза, при сравнении с опытом других авторов, показали преимущества модифицированных методик лечения больных. Новые технологические решения, основанные на приемах минимальной травматичности операций, особенно важны при лечении гонартрозов, когда с возрастом пациента изменяется

статика, развивается возрастной остеопороз и непрерывное консервативное лечение не приводит к существенному улучшению. Как показывает наш опыт, использование РОП при отсутствии нестабильности и деформации коленного сустава в 96,7% случаев приводит к благоприятному исходу. Результативность выше литературных данных на 25-30%. При этом в 73,4% наблюдений пациенты полностью удовлетворе-

ны лечением, и в 23,3% – частично.

О положительном действии РОП при лечении дегенеративно-дистрофических процессов крупных суставов сообщали Н.А. Витюгов [7]. Б.Г. Ахмедов [8], Г.А. Иванов [9], В.Д. Макушин с соавт. [10]. Методом выбора считает субхондральную туннелизацию суставных концов при гонартрозе М.Х. Хаддадин [11].

При гонартрозах ВКД значительно варьирует. Факт гипертензии, возникающий при деформирующем артрозе коленного сустава, очевиден. Высокие цифры внутрикостной гипертензии свидетельствует о нарушении внутрикостной микроциркуляции, венозном стазе, что вызывает боли в покое и ночью, после физической нагрузки.

При этом, чем выраженнее и распространенная степень дегенеративных изменений в коленном суставе при деформирующем артрозе, тем более мучительный, ноющий характер болей.

Наши данные согласуются с исследованиями О.А. Ушаковой [12] и С.С. Arnoldi [13]. Так, С.С. Arnoldi получал высокое внутрикостное давление ($12,1 \pm 1,8$ мм рт.ст.) у пациентов с болями в покое и выраженным остеоартрозом.

После реваскуляризующей околосуставной остеоперфорации снижается ВКД, соответственно уменьшаются или исчезают боли, особенно в покое, у больных с гонартрозом. В последующие дни после РОП нормализуется внутрикостное кровообращение, обеспечивается венозный дренаж и устраняется сопутствующая гонартрозу внутрикостная гипертензия. Благодаря этому больные избавляются от постоянных мучительных, ноющих болей ночью и днем. В наших наблюдениях все пациенты положительно отзываются о РОП.

О положительном влиянии туннелизации суставных концов на микроциркуляторное кровообращение, снижение повышенного внутрикостного давления и выраженном анальгетическом эффекте сообщали Ю.М. Юшенин с соавт. [14]. Авторам удалось получить в 55,6% случаев хорошие анатомо-функциональные исходы и в 27,7% – удовлетворительные. В 16,7% наблюдений операция туннелизации не оправдала надежд хирурга и пациента.

Оценивая разработанную нами методику хирургического лечения кисты Бейкера при гонартрозе, следует подчеркнуть, что операция является альтернативным тактико-технологическим решением при выборе способа лечения данной патологии.

При выраженной латеропозиции надколенника с его привычным вывихиванием и хондромаляцией I стадии целесообразна сухожильно-мышечная пластика в модификации операции Krogius.

У больных при хондромаляции II-III стадии,

сопровождающейся болевым синдромом, выраженной тугоподвижностью надколенника, миофасциотенедезом четырехглавой мышцы и ограничением сгибания в коленном суставе, выполнена миофасциотомия с частичным артродизом надколеннико-бедренного сустава. В результате мобилизирующей операции увеличена амплитуда движений в коленном суставе, достигнут анальгетический эффект с улучшением статико-динамической функции конечности.

Разработанный в нашем Центре вариант высокой интракапсулярной остеотомии большеберцовой кости с применением аппарата Илизарова выявил существенные преимущества перед операциями с использованием свободной костной пластики и накостного металлокостеосинтеза. Так, по данным Г.Я. Шапшал [15] и Г. Зейфарт [16], результативность корригирующей операции составляет 71,9% и 82% соответственно. Результативность модифицированной нами операции составила 94,4% наблюдений. По данным Г.Я. Шапшал [15], в 42% случаев пациенты положительно оценили исход операции и в 41% – были удовлетворены частично. Исходы лечения, по нашим наблюдениям, показали, что операцией полностью удовлетворены пациенты в 57,4% случаев и в 37% – частично. По данным литературы последних лет – это наивысший технологический результат [17].

C. Lombardi, G. Izzolino [18] считают, что применение аппарата Илизарова при варусной деформации голени позволяет производить наилучшую и точную коррекцию каждого компонента деформации. Такого же мнения придерживаются K. Niedzielski et al. [19].

Обеспечением правильных статических и динамических нагрузок на суставные поверхности коленного сустава достигается выраженный анальгетический эффект. Гидравлической внутрисуставной препаровкой и проведением фармакологической послеоперационной коррекции создаются условия для улучшения кровообращения тканей сустава и их метаболизма. Приостановка прогрессирования дегенеративно-дистрофических процессов повышает двигательную активность пациентов. Создание оптимальных условий для скольжения надколенника благоприятно влияет на течение reparatивного процесса на участках гиперпрессии хряща.

Положительный отдаленный результат применения пластики передней крестообразной связки по Г. П. Котельникову свидетельствует о целесообразности использования в качестве пластического материала аутосухожилия. Данный способ не усугубляет деструктивно-дистрофический процесс в тканях сустава.

Оценивая результативность модифицированных операций Маквет-Банди, Элмсли-Триллат, следует подчеркнуть целесообразность исполь-

Гений Ортопедии № 1, 2001 г.

зования отдельных модулей аппарата для перемещения точки прикрепления собственной связки надколенника. Дозированность перемещения и возможность стабильной фиксации участка бугристости дает вариантам способа преимущества перед классическим исполнением предло-

женных операций.

Как показали исследования, при терминальной стадии гонартроза с выраженной нестабильностью сустава лучшим способом лечения (кроме эндопротезирования) является артродез с помощью аппарата Илизарова.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследованиями доказаны и обоснованы основные принципы оперативного лечения диспластического и посттравматического гонартрозов:

- лечение должно быть дифференцированным, с учетом специфических особенностей течения дегенеративно-дистрофического процесса в тканях сустава;
- успешный исход лечения синдрома нарушения нагрузки отделов сустава возможен только при достаточных правильных представлениях о его генезе;
- реваскуляризирующую остеоперфорацию суставных концов и надколенника целесообразно использовать в клинической практике для снятия или облегчения болевого синдрома при гонартрозе и улучшения субхондральной микроциркуляции;

- положительный эффект щадящего ортопедического лечения усиливается, если наряду с РОП в терапевтический комплекс включать пролонгированную декомпрессию костно-мозговой полости большеберцовой кости.

Опыт оперативного лечения показал необходимость более широкого внедрения в ортопедическую практику методов лечения, основанных на принципах суставной биомеханики.

Нормализация условий нагрузки на суставной хрящ в сочетании с фармакологической коррекцией (ингибиторы протеаз, хондропротекторы, иммуномодуляторы) способствует нормализации метаболизма и ведет к стабилизации дегенеративного процесса, обеспечивая предпосылки к обратному его развитию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ушакова О.А. Оперативное лечение деформирующего артроза коленного сустава // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии. – М., 1982. – С. 64-69
2. Buckwalter J.A., Martin J. Degenerative joint disease // Clin. Symp. - 1995. - Vol. 47, №2. – Р. 1-32.
3. Стыгин В.В., Соболев В.А. Разделение движений методом интегральных многообразий. - М.: Наука, 1988. - 256с.
4. Левитский Н.И. Теория механизмов и машин. - М.: Наука, 1990. - 592 с.
5. Косинская Н.С., Рохлин Г. Рабочая классификация и общая характеристика поражений костносуставного аппарата. Л.: Медгиз, 1961. – 55 с.
6. Диагностика и хирургическое лечение нарушений равновесия надколенника диспластического генеза: Метод. рекомендации / МЗ УССР; Сост.: Б.И. Сименач, С.А. Нестеренко, В.А. Пустовойт, С.Р. Михайлов. - Киев, 1990. - 25 с.
7. Витюгов И.А. Деформирующий артроз коленного сустава // Труды IV Всесоюзного съезда травматологов и ортопедов. - М., 1982. – С. 316-319.
8. Ахмедов Б.Г. Оперативное лечение гонартрозов // Реконструктивные методы лечения в травматологии и ортопедии: Тез. докл. - СПб, 1992. – С.13-15
9. Иванов Г.А. Тактика лечения деформирующего гонартроза // Восстановительное лечение последствий травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата. - Н. Новгород, 1991. – С.123-125.
10. Лечение инволютивного остеоартроза у лиц пожилого и старческого возраста / В.Д. Макушин, О.К. Чегуров, Т.Ю. Карапасева и др. // Современные проблемы медицины и биологии: Сб. науч. трудов. - Курган, 1999. – С.132-134.
11. Хаддадин М.Х. Оперативное лечение деформирующего артроза коленного сустава // Ортопед., травматол. - 1981. - №3. – С. 27-29.
12. Ушакова О.А. Диагностическая ценность внутрикостного давления при деформирующем артрозе // Повреждения суставов: Межвуз. сб. - Алма-Ата, 1982. – С. 72-75.
13. Arnoldi C.C. Intraosseous Engorgement-Pain Syndromes. The Pathomechanism of Pain // Bone circulation and bone necrosis - Tulusa, 1987.- Р. 253-259.
14. Хирургическое лечение деформирующих остеоартрозов / Ю.М. Юшенин, М.М. Федоров, И.С. Валитов и др./ Сингральная хирургия. - 2000. - №1. – С. 25-30.
15. Шапшал Г.Я. Остеотомия большеберцовой кости при лечении артроза коленного сустава // Ортопед., травматол. - 1973. - №3. – С. 26-32.
16. Зейфарт Г. Об оперативном лечении остеоартроза коленного сустава // Ортопед., травматол. - 1974. - №12. – С. 38-41.
17. Хрулев В.Н., Корнилов В.Н., Новоселов К.А. Корrigирующие околосуставные остеотомии в лечении деформирующего артроза коленного сустава // Травматология и ортопедия России. - 1996. - №4. – С. 79-85.
18. Lombari C., Izzolino G. Varus knee and related deformities. Treatment using Ilizarov method (I.M.). - 12th Intern. Conf/ ASAMI (Poland), Zakopane, 24-25.09.1999.- S. 69.
19. Niedzielski K., Fabis J., Synder M. Wukorzystanie metody Ilizarowa do korekcji zaburzen osi konczyn w gonartrozie.- 12th Intern. Conf. ASAMI (Poland), Zakopane, 24-25.09.1999.- S. 72.

Рукопись поступила 03.10.00.